

## **PROFIL KESALAHAN SISWA SMA DALAM Pengerjaan Soal pada Materi Momentum dan Impuls**

Sufi Ani Rufaida, Rini Budiharti, Ahmad Fauzi  
Pendidikan Fisika FKIP UNS

### **ABSTRAK**

Penelitian bertujuan untuk mengetahui: (1) jenis kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal-soal Momentum dan Impuls, (2) faktor-faktor yang menyebabkan siswa melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal-soal Momentum dan Impuls, (3) cara mengatasi terjadinya kesalahan siswa dalam mengerjakan soal-soal pada materi pokok Momentum dan Impuls.

Penelitian menggunakan metode deskriptif kualitatif yang dilakukan pada siswa kelas XI IPA 1 SMA Negeri 8 Surakarta. Sampel penelitian yang dipilih sebanyak 10 siswa dari 25 siswa kelas XI IPA 1, dengan teknik sampel bertujuan. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan teknik observasi, dan wawancara. Validasi data dilakukan dengan triangulasi data, yaitu membandingkan antara data hasil observasi guru dan siswa, data hasil ulangan harian siswa, dan data hasil wawancara dengan beberapa siswa. Analisis data dilakukan melalui tahap reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan.

Hasil penelitian yang diperoleh: (1) Jenis kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal-soal pada materi pokok Momentum dan Impuls adalah kesalahan strategi (36%), kesalahan terjemahan (84%), kesalahan konsep (68%), kesalahan hitung (60%), dan kesalahan tanda (48%). Penyebab siswa melakukan kesalahan adalah: (a) Penyebab kesalahan strategi: siswa kurang teliti, dan belum dapat membedakan penggunaan simbol-simbol Fisika. (b) Penyebab kesalahan terjemahan: siswa kekurangan waktu, kurang teliti, lupa, bingung dengan simbol Fisika dan bahkan tidak tahu. (c) Penyebab kesalahan konsep: siswa belum memahami dan bahkan tidak tahu konsep-konsep yang terkandung dalam materi Momentum dan Impuls, akibat kurang belajar. (d) Penyebab kesalahan hitung: siswa kurang teliti, bingung dan tergesa-gesa dalam mengerjakan soal, karena kekurangan waktu, bahkan beberapa siswa tidak dapat melakukan operasi perhitungan dengan baik. (e) Penyebab kesalahan tanda: siswa lupa dan tidak teliti. (3) Cara mengatasi terjadinya kesalahan siswa adalah: (a) Guru diharapkan menggunakan media pembelajaran yang tepat pada proses belajar mengajar, untuk meningkatkan perhatian siswa pada materi, dan sebagai lahan memotivasi siswa dalam belajar Fisika. (b) Guru diharapkan menekankan konsep-konsep dasar yang harus dikuasai siswa pada materi pokok Momentum dan Impuls, di antaranya

mengenai Hukum II Newton, Hukum III Newton, Hukum Kekekalan Momentum dan Hukum Kekekalan Energi Mekanik. (c) Guru diharapkan lebih teliti dalam mengoreksi jawaban siswa ketika mengerjakan latihan soal-soal, baik pada bagian diketahui, ditanyakan, dan proses pengerjaannya. (d) Guru diharapkan lebih menekankan pentingnya mengerjakan banyak latihan soal dan memperhatikan penggunaan satuan dengan benar kepada siswa. (e) Guru diharapkan memberikan latihan soal secara berulang, dengan tipe soal yang hampir sama, sehingga siswa benar-benar menguasai konsep yang terkandung dalam soal. (f) Guru Fisika diharapkan bekerjasama dengan guru Matematika, untuk menekankan dasar matematis, misalnya mengenai perkalian, pembagian dan melakukan pindah ruas. (g) Siswa diharapkan meningkatkan konsentrasi belajar dan aktif dalam kegiatan pembelajaran. (h) Siswa diharapkan memahami konsep-konsep yang ada dan konsisten dalam penggunaan simbol-simbol Fisika. (i) Siswa diharapkan lebih giat mengerjakan soal-soal, dan tidak segan untuk bertanya kepada guru jika tidak bisa.

**Kata kunci:** analisis, kesalahan, soal, Momentum dan Impuls, SMA

## **PENDAHULUAN**

Fisika adalah salah satu disiplin ilmu yang erat kaitannya dengan dunia teknologi dan pembangunan. Selain itu, Fisika juga menjadi ilmu fundamental dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (Maharta, 2010: 2). Selain turut menyumbang terciptanya teknologi baru, melalui pembelajaran Fisika juga mampu menumbuhkan nilai-nilai positif, diantaranya melatih berpikir logis dan analitis; melatih ketelitian dan berpikir kritis; melatih sikap hati-hati, teratur dan jujur; dan sebagainya (Sutrisno, 2009: 15-16).

Sejak lama siswa-siswa Indonesia telah belajar Fisika. Bahkan sejak usia sangat dini, Fisika telah pula diajarkan, melalui pelajaran IPA. Tentu saja hal tersebut berlangsung paling tidak dalam koridor kurikulum pendidikan di Indonesia. Menurut Sutrisno (2009: 14), meskipun kurikulum di Indonesia mengalami perubahan-perubahan, tetapi esensi pelajaran Fisika tetap bertahan. Namun kenyataannya, sering dijumpai siswa SMA mengeluh kesulitan belajar Fisika sehingga sering terjadi kesalahan-kesalahan dalam mengerjakan soal-soal. Dalam makalah seminar yang disampaikan Hamidah (2006, 3), diungkapkan bahwa kebanyakan dari siswa/ mahasiswa menganggap bahwa Fisika adalah suatu ilmu yang sulit dimengerti dan memerlukan banyak energi dan waktu untuk memahaminya. Penyebab kesulitan belajar Fisika antara lain adanya perbedaan dalam penyajian pelajaran Fisika dalam waktu yang sama, seperti praktikum, rumus dan perhitungan, grafik dan konsep. Seperti

dinyatakan oleh Funda Ornek (2008: 30), bahwa para siswa memandang bahwa mata pelajaran mempengaruhi pemahaman dan pembelajaran mereka terhadap mata pelajaran tersebut. Banyak siswa berpikir dan mengatakan, “Fisika sulit.” Selanjutnya, diselidiki tentang pandangan siswa sekolah menengah dan guru Fisika mengenai Fisika. Ditemukan bahwa para siswa menemui kesulitan Fisika karena penyajian Fisika berbeda-beda, seperti eksperimen, perumusan dan kalkulasi, grafik, dan penjelasan konseptual pada waktu yang sama.

Materi Momentum dan Impuls adalah salah satu materi Fisika yang diajarkan di SMA. Dalam mempelajari materi ini, siswa juga kerap melakukan kesalahan dalam mengerjakan soal-soal yang berkaitan dengan materi. Pemahaman menyeluruh mengenai konsep-konsep yang ada, harus dikuasai siswa untuk dapat menyelesaikan soal-soal Momentum dan Impuls dengan tepat. Konsep dalam Fisika sebagian besar telah mempunyai arti yang jelas karena merupakan kesepakatan para Fisikawan, tetapi tafsiran konsep Fisika tersebut bisa berbeda-beda antara siswa satu dengan siswa yang lainnya.

Kesalahan yang ada selanjutnya dikaji dan diteliti sehingga akan teridentifikasi sumber kesalahan siswa, untuk dicari strategi pemecahannya. Jika tidak ditelaah kesalahan yang dilakukan sebelumnya, maka akan sulit untuk memperbaiki sehingga analisis terhadap kesalahan siswa dalam mengerjakan soal menjadi sangat penting. Berdasarkan hal-hal tersebut, masalah dalam penelitian ini adalah: (1) apa jenis kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal-soal Momentum dan Impuls?; (2) apakah faktor-faktor yang menyebabkan siswa melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal-soal Momentum dan Impuls?; bagaimana cara mengatasi terjadinya kesalahan siswa dalam mengerjakan soal-soal pada materi pokok Momentum dan Impuls?.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: (1) jenis kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal-soal Momentum dan Impuls; (2) faktor-faktor yang menyebabkan siswa melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal-soal Momentum dan Impuls; (3) cara mengatasi terjadinya kesalahan siswa dalam mengerjakan soal-soal pada materi pokok Momentum dan Impuls.

## **TINJAUAN PUSTAKA**

Pengertian Fisika salah satunya diungkapkan oleh Funda Ornek dalam Redish (1994: 30), yang menyatakan bahwa: “Fisika merupakan disiplin ilmu yang mengharuskan siswa untuk memahami dan menterjemahkan tabel, angka, penyamaan, diagram, peta. Fisika

memerlukan kemampuan untuk menggunakan aljabar, ilmu ukur, dan mengubah dari yang khusus ke umum dan sebaliknya”. Hal ini membuat belajar Fisika sulit untuk para siswa. Sedangkan menurut Mundilarto yang dikutip oleh Ani Rusilowati (2006: 100), menyatakan bahwa: “Mata pelajaran Fisika menuntut intelektualitas yang relatif tinggi”.

Pada dasarnya, pemecahan soal Fisika merupakan penerapan konsep-konsep Fisika yang diperoleh melalui proses belajar. Soal Fisika umumnya merupakan tugas yang meminta siswa melakukan serentetan tindakan yang membawanya dari kondisi awal menuju ke kondisi akhir yang diinginkan, sehingga akan menghasilkan solusi atau penyelesaian soal. Karakteristik soal Fisika yang dapat mempengaruhi tingkat kesulitannya adalah konteks, petunjuk, informasi yang diberikan, kejelasan dari pertanyaan, jumlah cara pemecahan yang dapat digunakan, dan beban ingatan. Dalam memecahkan soal Fisika seringkali diperlukan perhitungan-perhitungan matematis sebagai konsekuensi penggunaan rumus-rumus Fisika. Hal ini bagi sebagian besar siswa akan menimbulkan kesulitan tersendiri.

Langkah-langkah pokok dalam pemecahan soal Fisika menurut Mundilarto (2002: 10), meliputi analisis soal, penyusunan konstruksi penyelesaian dan pemeriksaan solusi. Analisis soal sangat mempengaruhi kelancaran penyelesaian suatu soal. Dengan demikian, analisis soal merupakan langkah yang sangat penting, tetapi sebagian besar siswa mengalami kesulitan dalam memahami suatu soal dalam rangka mensarikan informasi-informasi yang ada dan menggambarkan situasi soal. Ketika memulai langkah penyelesaian, seringkali kekurangan informasi yang diperlukan. Apabila hal ini terjadi, siswa dapat menggunakan subsoal tertentu untuk menemukan hubungan yang dapat memberikan informasi tersebut, atau jika mempunyai hubungan yang berguna, tetapi mengandung besaran yang tidak diperlukan. Dalam hal ini, juga dapat menggunakan subsoal tertentu untuk mengeliminasi besaran yang tidak diperlukan tersebut.

Di samping kemampuan-kemampuan tersebut, kemampuan siswa dalam mengorganisasi pengetahuan Fisika yang secara hierarki terstruktur dengan baik, juga mempengaruhi proses pemecahan soal. Pemecahan soal dapat dipandang sebagai suatu proses penemuan kombinasi prinsip-prinsip Fisika yang telah dipelajari sebelumnya dan dapat diterapkan untuk memperoleh solusi. Namun, pemecahan soal bukan semata-mata penerapan prinsip-prinsip Fisika yang telah dipelajari, tetapi merupakan proses mendapatkan hasil belajar yang baru.

Kesulitan-kesulitan yang banyak dihadapi siswa dalam pemecahan soal tidak hanya bergantung pada tingkat kesulitan soal itu sendiri dan pengetahuan Fisika yang dikuasainya,

tetapi juga pada kemampuannya dalam pengambilan keputusan untuk memilih serangkaian tindakan yang dapat mengarah kepada tercapainya solusi.

Kesulitan-kesulitan yang ada, akan menimbulkan berbagai permasalahan bagi siswa untuk menyelesaikan soal Fisika. Gambaran secara umum masalah pelajaran Fisika di sekolah, salah satunya diungkapkan oleh Herbert Druxes (1986: 27-30), yaitu: (1) Fisika tidak disukai; (2) Fisika itu berat; (3) pelajaran Fisika tidak aktual; (4) pelajaran Fisika itu eksperimental. Berbagai bentuk masalah akan menyebabkan siswa melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal-soal, khususnya soal-soal Fisika. Kesalahan merupakan hal yang wajar terjadi, apalagi pada siswa yang sedang belajar. Namun, hendaknya kesalahan-kesalahan yang muncul dapat diminimalisasikan. Menurut Arti Sriati (1994: 8) dalam penelitian yang dilakukannya, menyatakan bahwa terdapat 14 jenis kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal matematika, di antaranya:

- 1) Kesalahan strategi terjadi jika siswa memilih jalan yang tidak tepat yang mengarahkan ke jalan buntu. Misalnya, menentukan akar-akar  $(x+p)^2 = q^2$  dengan menjabarkan ruas kiri.
- 2) Kesalahan terjemahan merupakan kesalahan mengubah informasi ke ungkapan matematika.
- 3) Kesalahan konsep merupakan kesalahan dalam memahami gagasan abstrak. Misalnya, siswa menganggap perbandingan sudut segitiga sama dengan perbandingan sisi.
- 4) Kesalahan tanda terjadi pada penentuan nilai fungsi yang merupakan prasyarat belajar persamaan dan fungsi kuadrat.
- 5) Kesalahan hitung merupakan kesalahan dalam menghitung, seperti menjumlahkan, mengurangi, mengalikan, dan membagi.

## **METODOLOGI PENELITIAN**

Dalam penelitian, digunakan metode penelitian deskriptif kualitatif, dengan menganalisis soal-soal yang diberikan guru pada materi Momentum dan Impuls. Subjek penelitian adalah siswa kelas XI IPA 1 SMA Negeri 8 Surakarta tahun ajaran 2011/ 2012. Teknik pengumpulan data yang digunakan meliputi pengamatan (observasi), dan wawancara, dengan instrumen penelitian meliputi pedoman observasi, indikator kesalahan siswa, pedoman wawancara, dan soal ulangan harian siswa pada materi Momentum dan Impuls. Validasi dalam penelitian ini dilakukan dengan triangulasi, yaitu dengan membandingkan

data hasil ulangan harian siswa, data hasil observasi guru dan siswa, serta data hasil wawancara dengan beberapa siswa.

Analisis data dalam penelitian ini adalah: (1) reduksi data, yaitu mencakup proses seleksi, pemfokusan, penyederhanaan, dan abstraksi data (kasar) yang didapat di lapangan; (2) penyajian data, yaitu mencakup kegiatan melukiskan kumpulan informasi yang terorganisir sehingga memungkinkan untuk menarik kesimpulan dan memberikan gambaran yang jelas tentang hasil penelitian; (3) menarik kesimpulan, yaitu penarikan kesimpulan tentang jenis kesalahan yang sering dilakukan siswa ketika mengerjakan soal Fisika dan faktor penyebabnya.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Penelitian dimulai dengan melakukan observasi ketika guru mengajarkan materi Momentum dan Impuls kepada siswa. Analisis data observasi untuk materi Momentum dan Impuls yaitu: (1) guru menerangkan materi Momentum dan Impuls dengan jelas, lancar dan menarik; (2) guru memberikan konsep sesuai materi Momentum dan Impuls yang diajarkan, dengan mengkaitkan dengan materi yang telah diajarkan sebelumnya, serta memberikan rumus praktis; (3) materi Momentum dan Impuls dijelaskan dengan cukup runtut; (4) guru memberikan contoh soal dan latihan soal Momentum dan Impuls yang bervariasi, diberikan guru beserta langkah-langkah pemecahannya; (5) guru memberikan pekerjaan rumah kepada siswa dan dikumpulkan; (6) guru melakukan pembelajaran sesuai dengan RPP yang telah disusun; (7) semua siswa mencatat materi Momentum dan Impuls, dan setiap meja terdapat buku pegangan; (8) siswa aktif berdiskusi dengan menjawab pertanyaan yang diberikan guru, dan menanyakan materi Momentum dan Impuls yang belum jelas kepada guru; (9) siswa berlomba-lomba untuk mengerjakan latihan soal Momentum dan Impuls di papan tulis, yang diberikan guru; (10) guru bersama siswa menarik kesimpulan materi Momentum dan Impuls yang telah dipelajari; dan (11) guru tidak melakukan evaluasi dan siswa tidak mengeluh dengan metode pembelajaran yang dilakukan guru.

Setelah dilakukan observasi, selanjutnya dilakukan analisis terhadap soal-soal yang diberikan guru kepada siswa, yang meliputi: (1) soal pekerjaan rumah (PR) yang berjumlah tiga item soal; dan (2) soal ulangan harian siswa, yang terdiri dari soal kanan dan kiri, yang masing-masing berjumlah tiga item soal. Siswa berjumlah 25 siswa, dengan rincian sebanyak 22 siswa mengerjakan soal PR, 25 siswa mengerjakan soal ulangan harian.

Setelah melakukan analisis soal, selanjutnya dilakukan wawancara kepada sepuluh siswa, dengan didasarkan pada kesalahan siswa dalam mengerjakan soal ulangan harian. Soal PR tidak dipakai sebagai acuan dalam wawancara, karena terdapat tiga siswa yang tidak mengerjakan PR, dan sebagian siswa mengerjakan PR secara bersama-sama. Data hasil PR digunakan untuk menunjang data lainnya.

Dari hasil analisis observasi, analisis kesalahan siswa, dan wawancara, maka diperoleh jenis-jenis kesalahan yang dilakukan siswa dalam mengerjakan soal Momentum dan Impuls, sebagai berikut:

### 1. Kesalahan Strategi

Kesalahan strategi dilakukan jika siswa memilih jalan yang tidak tepat sehingga mengarah ke jawaban yang tidak tepat atau mengarah ke jalan buntu. Pada materi Momentum dan Impuls, siswa pada umumnya tidak konsisten dalam melakukan permisalan pada bagian diketahui. Pada bagian diketahui misalnya, siswa menuliskan  $m_{\text{peluru}}$ ,  $m_{\text{senapan}}$ ,  $v_{\text{senapan}}$ ,  $m_s$ ,  $v_p$ , dan seterusnya. Sedangkan ketika menjawab, siswa menggunakan permisalan  $m_1$ ,  $v_1$ ,  $m_2$ , dan seterusnya sehingga mengakibatkan jawaban siswa salah.

Selain itu, beberapa siswa langsung menuliskan rumus, tanpa menuliskan rumusan awal terlebih dahulu. Misalnya, ketika siswa akan mencari impuls ( $I = F \cdot \Delta t$ ), siswa langsung menuliskan  $I = F \cdot 0,1$ . Beberapa siswa juga salah dalam menggunakan rumus. Siswa tidak menggunakan konsep  $\Delta v = -\Delta v'$  dalam mengerjakan soal, tetapi menggunakan konsep  $m_A v_A' + m_B v_B' = m_A v_A + m_B v_B$ . Siswa yang melakukan kesalahan strategi lebih disebabkan karena faktor kurang teliti, dan belum dapat membedakan penggunaan simbol-simbol Fisika.

### 2. Kesalahan Terjemahan

Kesalahan terjemahan terjadi jika siswa tidak menuliskan atau tidak menuliskan dengan tepat apa yang diketahui dan ditanyakan. Selain itu, jika siswa tidak menuliskan besaran yang ada ke dalam simbol Fisika, tidak melakukan konversi satuan, tidak menuliskan atau salah menuliskan satuan.

Pada materi Momentum dan Impuls, banyak sekali siswa yang melakukan kesalahan terjemahan. Banyak siswa yang masih bingung dalam menerapkan simbol Fisika untuk menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan. Siswa juga banyak yang tidak menuliskan satuan atau salah dalam menuliskan satuan, misalnya untuk satuan

kecepatan. Konversi satuan juga kadang dilupakan siswa dan beberapa siswa masih melakukan kesalahan dalam konversi satuan. Umumnya, kesalahan terjadi karena siswa kekurangan waktu, kurang teliti, lupa, bingung dengan simbol Fisika dan bahkan tidak tahu. Selain itu, ada juga siswa yang lupa menuliskan satuan karena memang menjadi kebiasaan siswa tersebut sejak kelas X SMA. Walaupun begitu, siswa menganggap bahwa menulis satuan adalah penting.

### 3. Kesalahan Konsep

Kesalahan konsep terjadi jika siswa tidak memahami konsep impuls dan hukum kekekalan momentum, serta tidak memahami konsep tumbukan, baik tumbukan lenting sempurna, lenting sebagian dan tidak lenting sama sekali.

Pada materi Momentum dan Impuls banyak siswa yang masih salah dalam memahami konsep gaya rata-rata, konsep impuls, dan kesalahan dalam mengaplikasikan hukum kekekalan momentum pada soal. Misalnya, siswa tidak memahami bahwa ketika peluru ditembakkan oleh senapan berlaku  $m_p v_p' + m_s v_s' = m_p v_p + m_s v_s$  yang selanjutnya ditelaah sehingga menjadi rumusan  $0 = m_p v_p' + m_s v_s'$ . Kemudian, banyak siswa yang tidak menggunakan rumus  $-\frac{\Delta v'}{\Delta v} = 1$ , tetapi menuliskan rumusan lain, misalnya  $v' = -(v_2' - v_1')$

Kesalahan konsep terjadi karena siswa belum memahami dan bahkan tidak tahu konsep-konsep yang terkandung dalam materi Momentum dan Impuls, akibat kurang belajar. Dalam pengerjaan, beberapa siswa mengaku tergesa-gesa, *groggi*, lupa dan gugup karena takut pada guru pengawas.

### 4. Kesalahan Hitung

Kesalahan hitung terjadi jika siswa salah dalam melakukan operasi perhitungan, pindah ruas dan memasukkan angka ke dalam persamaan. Di dalam materi Momentum dan Impuls, banyak siswa yang salah dalam melakukan perhitungan, terutama dalam perkalian dan pembagian. Kemudian, akibat dari tidak konsisten dalam menggunakan permisalan, siswa salah dalam memasukkan angka.

Beberapa siswa juga mengaku tidak bisa melakukan operasi pindah ruas. Kesalahan hitung diakibatkan karena siswa kurang teliti, bingung dan tergesa-gesa dalam mengerjakan soal, karena kekurangan waktu. Sedangkan beberapa siswa mengaku tidak dapat melakukan operasi perhitungan dengan baik.



## **5. Kesalahan Tanda**

Kesalahan tanda terjadi jika siswa melakukan kesalahan dan tidak konsisten dalam menentukan tanda. Dalam materi Momentum dan Impuls jika benda bergerak ke kanan (+) dan bergerak ke kiri (-). Umumnya, siswa menuliskan bahwa arah gerak benda baik ke kanan atau ke kiri, diberi tanda yang sama. Jika benda A bergerak ke kanan, siswa menuliskan tanda (+), begitu juga untuk benda B yang bergerak ke kiri, siswa tetap menuliskan tanda (+). Dalam hal ini, sebenarnya banyak siswa yang tahu kalau benda ke kanan bertanda (+) sedangkan ke kiri (-) (berlawanan dengan gerak benda yang lain), tetapi banyak siswa yang mengaku lupa dan tidak teliti.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **1. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil analisis data, dapat disimpulkan: jenis dan faktor-faktor penyebab kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal adalah (1) kesalahan strategi (36%), yaitu kesalahan siswa dalam memilih jalan yang tidak tepat sehingga mengarah ke jawaban yang tidak tepat atau mengarah ke jalan buntu, yang disebabkan karena siswa kurang teliti, dan belum dapat membedakan penggunaan simbol-simbol Fisika; (2) kesalahan terjemahan (84%), yaitu kesalahan siswa dalam menterjemahkan simbol-simbol Fisika dan maksud soal, yang disebabkan karena siswa kekurangan waktu, kurang teliti, lupa, bingung dengan simbol Fisika dan bahkan tidak tahu; (3) kesalahan konsep (68%), yaitu kesalahan siswa karena tidak memahami konsep pada materi Momentum dan Impuls, yang disebabkan karena siswa belum memahami dan bahkan tidak tahu konsep-konsep yang terkandung dalam materi Momentum dan Impuls, akibat kurang belajar; (4) kesalahan hitung (60%), yaitu kesalahan siswa dalam melakukan operasi perhitungan, yang disebabkan karena siswa kurang teliti, bingung dan tergesa-gesa dalam mengerjakan soal, karena kekurangan waktu, bahkan beberapa siswa tidak dapat melakukan operasi perhitungan dengan baik; (5) kesalahan tanda (48%), yaitu kesalahan siswa dalam menerapkan tanda (+) dan (-), yang disebabkan karena siswa lupa dan tidak teliti.

### **2. Saran**

Saran yang dapat dikemukakan adalah: (1) untuk guru, hendaknya: (a) menerapkan metode pembelajaran yang lebih menarik sehingga semua siswa dapat berperan aktif dalam kegiatan pembelajaran; (b) berusaha untuk memperhatikan semua

siswa, baik yang duduk di depan atau di belakang; (c) lebih menekankan konsep dasar pada materi Momentum dan Impuls; (d) mengingatkan siswa untuk lebih teliti dalam mengerjakan soal; (e) memberikan banyak latihan soal Momentum dan Impuls untuk siswa; (f) selalu memberikan motivasi siswa agar siswa lebih bersemangat dalam mengikuti kegiatan pembelajaran Fisika; (2) untuk siswa, hendaknya: (a) lebih berkonsentrasi dalam memperhatikan penjelasan guru dan berperan aktif dalam kegiatan pembelajaran; (b) lebih memperhatikan konsep dasar yang terdapat pada materi Momentum dan Impuls; (c) banyak berlatih mengerjakan soal Momentum dan Impuls; (d) selalu memperhatikan satuan, dan teliti dalam perhitungan; (3) untuk peneliti, hendaknya: (a) peneliti lain yang akan melakukan penelitian sejenis, tidak hanya menganalisis soal pekerjaan rumah dan ulangan harian saja, tetapi meneliti semua soal yang dikerjakan siswa di papan tulis; (b) melakukan penelitian sejenis untuk semua materi Fisika, sehingga dapat teridentifikasi kesalahan yang dilakukan siswa.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Druxes, H., Born, G., Siemsen, F. 1986. *Kompendium Didaktik Fisika* (diterjemahkan oleh Soeparmo). Bandung: CV Remadja Karya.
- Hamidah, I. 2006. *Pendidikan Sain-Fisika di Masa Kini dan Implikasinya dalam Menghadapi Tantangan Abad 21*. Diperoleh 31 Juli 2011, dari [http://file.upi.edu/Direktori/FPTK/JUR.\\_PEND.\\_TEKNIK\\_MESIN/196809261993032-IDA\\_HAMIDAH/SEMINAR-PAPER/Seminar-Sains-2006.pdf](http://file.upi.edu/Direktori/FPTK/JUR._PEND._TEKNIK_MESIN/196809261993032-IDA_HAMIDAH/SEMINAR-PAPER/Seminar-Sains-2006.pdf).
- Maharta, N. 2010. *Analisis Miskonsepsi Fisika SMA di Bandar Lampung*. *Jurnal Analisis Miskonsepsi Fisika*. Diperoleh 31 Juli 2011, dari <http://blog.unila.ac.id/maharta/files/2010/05/Jurnal-Analisis-Miskonsepsi-Fisika.doc>
- Mundilarto. 2002. *Kapita Selekta Pendidikan Fisika*. Diperoleh 1 Mei 2012, dari <http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/130681033/Bab%20I%20&%20II.pdf>.
- Ornek, F., Robinson, W. R., Haugan, M. P. *What Makes Physics Difficult?. International Journal of Environment and Sciences Education*. 2008, 3 (1), 30-34. Turkey: Balikesir University. Diperoleh 31 Juli 2011, dari [http://www.ijese.com/V3\\_N1\\_Ornek.pdf](http://www.ijese.com/V3_N1_Ornek.pdf).
- Rusilowati, A. 2010. *Profil Kesulitan Belajar Fisika Pokok Bahasan Kelistrikan Siswa SMA di Kota Bandar Lampung*. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*. Vol. 4, 100 No. 2, Juli 2006. Diperoleh 31 Juli 2011, dari <http://blog.unila.ac.id/maharta/files/2010/05/Jurnal-Analisis-Miskonsepsi-Fisika.doc>.
- Sriati, A. 1994. *Kesulitan Belajar Matematika pada Siswa SMA: Pengkajian Diagnostik*. *Jurnal Kependidikan*. Nomor 2, Tahun 1994. Yogyakarta: Lembaga Penelitian IKIP Yogyakarta.
- Sutrisno, W. 2009. *Penumbuhan Sikap-sikap Positif melalui Pembelajaran Fisika*. *Jurnal Pengajaran Fisika Sekolah Menengah*. Vol. 1 No. 1 Februari 2009. Diperoleh 28 Juli 2011, dari <http://ijp.fi.itb.ac.id/index.php/JPFMS/article/viewFile/234/233>.

Tanya :1. Mengapa memilih materi momentum impuls?

2. Acuan pembuatan indicator kesalahan – kesalahan darimana?

Jawab : 1.Karena pada materi tersebut, belum pernah diteliti tentang profil kesalahan, dan masih terdapat kesalahan – kesalahan yang dilakukan siswa dalam mengerjakan soal pada materi tersebut.

2. Indikator kesalahan telah dibuat oleh peneliti, dan divalidasi oleh para ahli, dalam hal ini dosen